

ED

De 2048593 (1)

NL 7014470 (1)

Int. Cl.

A 47 c, 31/12

US 4283864 (2)

US 4033567 (3)

A43B7/00-A47C7/14-A47C31/12-

A61G5/06-A61G7/04-A61G13/00M-

+++++

Deutsche Kl.: 34 g, 31/12

B65D81/08-B65D81/10-

- 8-\*T-

A61G5/06

# Offenlegungsschrift 2 048 593

Aktenzeichen: P 20 48 593.2

Anmeldetag: 2. Oktober 1970

Offenlegungstag: 6. Mai 1971

Ausstellungspriorität: —

Bibliotheek  
Bus. Ind. Eigendom

MEI

③0 Unionspriorität  
③2 Datum: 4. Oktober 1969  
③3 Land: Großbritannien  
③1 Aktenzeichen: 48860-69

⑤4 Bezeichnung: Vorrichtung zum Unterstützen von Lasten

⑥1 Zusatz zu: —

⑥2 Ausscheidung aus: —

⑦1 Anmelder: Deres Development Corp., Greenwich, Conn. (V. St. A.)

Vertreter: Wallach, C., Dipl.-Ing.; Koch, G., Dipl.-Ing.; Haibach, T., Dr.;  
Patentanwälte, 8000 München

⑦2 Als Erfinder benannt: Lipfert, Donald Ernest, Woolwich, Me. (V. St. A.)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

BEST AVAILABLE COPY

47 8 2 11-14 AT: 02.10.1970 OT: 03.02.1972  
DI 2048593

Patentanwälte  
Dipl. Ing. C. Wallach  
Dipl. Ing. G. Kock  
Dr. T. Haibach  
8 München 2  
Kaufingerstr. 8, Tel. 24 82 75

2. Okt. 1970  
2048593

12 848

DERES DEVELOPMENT CORPORATION  
Greenwich, V.St.A.

---

### Vorrichtung zum Unterstützen von Lasten

---

Die Erfindung bezieht sich auf mechanische Tragvorrichtungen, die so ausgebildet sind, daß sie auf Vorsprünge eines auf ihnen ruhenden Körpers nur niedrige Drücke ausüben, die mit den Drücken vergleichbar sind, welche auftreten, wenn man einen zu unterstützenden Körper auf einem Fluid, z.B. Wasser, schwimmen läßt. Die Erfindung sieht Vorrichtungen vor, bei denen die den zu unterstützenden Körper tragenden Drücke nicht durch ein Fluid, sondern mit Hilfe mechanischer Einrichtungen aufgebracht werden.

Zwar ergeben sich besondere Vorteile, wenn man mechanische Tragvorrichtungen gemäß der Erfindung bei einem Bett anwendet, doch sei bemerkt, daß sich die Grundgedanken der Erfindung ohne Einschränkung auch in jedem anderen Fall anwenden lassen, in dem es erwünscht ist, abgeglichene oder zugemessene Drücke mit Hilfe der Vorrichtung auf einen Körper aufzubringen oder eine Kraft auszugleichen, die durch einen Körper auf die Tragvorrichtung ausgeübt wird. Somit läßt sich die Erfindung nicht nur bei Betten anwenden, sondern auch bei jeder anderen eine Last aufnehmenden Fläche z.B. einer Fläche, die einer Last entgegenwirkt. Die Erfindung läßt sich bei Schuhen anwenden, ferner bei Kraftfahrzeugreifen, Plattformen

109819/1123

der verschiedensten Art, Stühlen, Liegemöbeln und zahlreichen anderen Konstruktionen.

Um eine bevorzugte Anwendungsform der Erfindung zu veranschaulichen, wird im folgenden eine Ausführungsform der Erfindung in Gestalt einer Matratze für ein Bett beschrieben, doch sei bemerkt, daß sich die Erfindung nicht auf diesen Anwendungsfall beschränkt, sondern in der erwähnten Weise auch in zahlreichen anderen Fällen anwendbar ist.

Die im folgenden beschriebene Matratze ist eine für Krankenhausbetten bestimmte Spezialkonstruktion zur Benutzung durch bettlägerige Patienten, die gewöhnlich für auf ihre Haut und ihren Körper wirkende Druckkräfte überempfindlich werden, wenn sie längere Zeit hindurch ans Bett gefesselt sind. Bei den bis jetzt bekannten Krankenhausmatratzen, die sich bei solchen Patienten bewährt haben, da sie insbesondere das Aufliegen verhindern, wird ein Flud benutzt, das eingeschlossen gehalten, eingefüllt, entleert, mittels einer Pumpe gefördert, gewärmt und steril gehalten werden muß. Hierbei handelt es sich um ein kostspieliges Verfahren, da sich hohe Anschaffungskosten ergeben, und da das Aufstellen und Vorlegen eines solchen Betts einen zusätzlichen Aufwand an Arbeitszeit und Kosten bedingt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine nicht mit einer Flüssigkeit arbeitende Tragvorrichtung zu schaffen, die es ermöglicht, die niedrigen Drücke nachzuahmen, die sich bei einer mit einem Flud arbeitenden Tragvorrichtung ergeben, und bei der es nicht notwendig ist, Flüssigkeiten oder andere Flude zu verwenden. Ferner sieht die Erfindung eine mechanische Tragvorrichtung vor, die als selbständige Konstruktion in einen Rahmen oder ein Gestell oder dergleichen eingebaut ist, und bei der man, abgesehen von dem die Vorrichtung tragenden Bettgestell keine zusätzlichen Unterstützungen benötigt, deren Aufstellung einen Aufwand an

Zeit bedingt, oder bei der elektrische oder thermische Energie aufgewendet werden muß. Weiterhin sieht die Erfindung eine mechanische Tragvorrichtung der genannten Art vor, welche die gewünschte Steifigkeit und "Viskosität" aufweist; schließlich sieht die Erfindung eine Tragvorrichtung vor, die mit einer tragenden Fläche oder einem Überzug versehen sein kann, so daß es möglich ist, das Gewicht eines Körpers auf eine Weise aufzunehmen, die der Wirkungsweise des flexiblen Überzugs oder der Oberfläche einer mit einem Fluid arbeitenden Tragvorrichtung ähnelt.

Die Erfindung und vorteilhafte Einzelheiten der Erfindung werden im folgenden an Hand schematischer Zeichnungen an Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1 ist eine perspektivische Darstellung einer Ausführungsform der Erfindung, bei der bestimmte Teileweggeschnitten gezeichnet sind und ein Ausschnitt vergrößert und auseinandergezogen perspektivisch dargestellt ist.

Fig. 2 zeigt die Anordnung nach Fig. 1 im Grundriß, wobei im unteren Teil der Figur bestimmte Teile weggeschnitten gezeichnet sind.

Fig. 3 zeigt im Grundriß in einem größeren Maßstab die linke obere Ecke von Fig. 2.

Fig. 4 ist ein vergrößerter Teilschnitt längs der Linie 4-4 in Fig. 1, wobei bestimmte Teile weggeschnitten gezeichnet sind, und wobei die dargestellte Vorrichtung eine in Fig. 1 nicht gezeigte Last trägt.

Fig. 5 zeigt in einem erheblich größeren Maßstab in einer Seitenansicht den in Fig. 3 dargestellten Teilder erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 6 zeigt in einem erheblich größeren Maßstab den in Fig. 3 gezeigten Teil der Vorrichtung in einer Stirnansicht.

Fig. 7 ist eine perspektivische Teildarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem erheblich größeren

Maßstab, bei der bestimmte Teile im Schnitt dargestellt sind.

Fig. 8 zeigt im Grundriß in einer teilweise weggeschnittenen Darstellung einen Teil einer erfindungsgemäßen Abdeckung.

Fig. 9 ist ein Schnitt längs der Linie 9-9 in Fig. 8.

Fig. 10 ist ein Schnitt längs der Linie 10-10 in Fig. 8.

Fig. 11 zeigt in einem etwas vergrößerten, Fig. 9 ähnelnden Schnitt eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abdeckung.

Fig. 12 ähnelt Fig. 11, zeigt jedoch im Schnitt eine weitere Ausführungsform einer Abdeckung gemäß der Erfindung.

Fig. 13 zeigt perspektivisch in einem erheblich größeren Maßstab eine Ausführungsform beweglicher Lastaufnahmemittel nach der Erfindung.

Fig. 14 ähnelt Fig. 13, zeigt jedoch eine weitere Ausführungsform erfindungsgemäßer Lastaufnahmemittel.

Fig. 15 ähnelt ebenfalls Fig. 13, zeigt jedoch eine weitere Ausführungsform beweglicher Lastaufnahmemittel gemäß der Erfindung.

Fig. 16 zeigt perspektivisch eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Tragvorrichtung.

Fig. 17 zeigt perspektivisch eine weitere Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 18 zeigt perspektivisch und teilweise im Schnitt einen Teil der Vorrichtung nach Fig. 17 in einem erheblich größeren Maßstab.

Fig. 19 ist eine stark vergrößerte perspektivische Darstellung einer Einzelheit der Vorrichtung nach Fig. 17.

Fig. 20 zeigt in einer Seitenansicht eine weitere Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 21 zeigt einen Teil der Vorrichtung nach Fig. 20 während ihrer Benutzung.

Fig. 22 zeigt perspektivisch in einem erheblich größeren Maßstab eine Einzelheit der Vorrichtung nach Fig. 20.

Fig. 23 ist ein Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 24 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung teilweise im Schnitt.

Fig. 25 ist eine Seitenansicht einer weiteren teilweise im Schnitt dargestellten Ausführungsform der Erfindung.

In den verschiedenen Figuren sind ähnliche Teile jeweils mit gleichen Bezugszahlen bezeichnet.

Die in Fig. 1 gezeigte, insgesamt mit 20 bezeichnete mechanische Tragvorrichtung umfaßt einen Hauptrahmen in Form einer einem Baum ähnelnden Konstruktion 22 mit Stamm- oder Basismitteln 24 und mehreren beweglichen Lastaufnahmemitteln 26. Die beweglichen Lastaufnahmemittel 26 werden von Zweigliedern des Hauptrahmens 22 getragen, die Hebel bilden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind Zweiglieder vorgesehen, die sich verzweigende Hebel umfassen, welche in Fig. 1 mit den Buchstaben A bis K bezeichnet sind. Diejenigen der sich verzweigenden Hebel A bis K welche jeweils in der gleichen Höhe angeordnet sind, sind abgesehen von ihrer Anordnung gegenüber dem Stamm 24 im wesentlichen von gleicher Konstruktion. Dies geht auch aus der folgenden Beschreibung an Hand der Zeichnungen hervor. Die Beschreibung eines sich verzweigenden Hebels und seiner Teile gilt somit in gleicher Weise auch für jeden anderen in der gleichen Höhe angeordneten, sich verzweigenden Hebel. Der unterste sich verzweigende Hebel K umfaßt zwei Zweige 28 und 30. Die einander benachbarten inneren Enden der Zweige des Hebels K sind in Fig. 1 mit 32 bezeichnet. Die äußeren Enden der beiden Zweige tragen in Fig. 1 die Bezeichnungen 34 und 36. Die

beiden Zweige 28 und 30 des Hebels K sind so angeordnet, daß sie mit ihren inneren Enden 32 eine Lagerungszone bilden. Die inneren Enden 32 sind mit einer Torsionsbuchsenstange 38 versehen, die mit den Enden 32 durch Verschweißen oder auf andere Weise starr verbunden ist. Die Stange 38 arbeitet mit Torsionsbuchsenmitteln 40 zusammen, um den sich verzweigenden Hebel K mit dem Stamm 24 an der den beiden Enden der Zweige 28 gebildeten Lagerungszone 32 zu verbinden.

Die Torsionsbuchsenmittel 40 sind auch in Fig. 7 dargestellt; es sei bemerkt, daß die Bezugszahl 40 jeweils Torsionsbuchsen-Verbindungsmittel bezeichnet, wie sie nicht nur zwischen dem Stamm 24 und dem sich verzweigenden Hebel K vorgesehen sind, sondern auch an den Verbindungsstellen zwischen den Hebeln K und J, zwischen den Hebeln J und I, zwischen den Hebeln I und H, zwischen den Hebeln H und G sowie zwischen jedem Hebel G und einem Tragstück 90 (Fig. 5), das eine Verbindung zu einem sich verzweigenden Hebel F herstellt. Somit zeigt die Bezugszahl 40 überall dort, wo sie in den Figuren erscheint, an, daß innerhalb des jeweils genannten Stamm- oder Zweigabschnitts eine Buchse vorgesehen ist, die der Torsionsbuchse 40 ähnelt.

In Fig. 7 erkennt man eine Torsionsstange 38, die mit einem Zweig G und einer Torsionsbuchse 40 verbunden ist, welche in das benachbarte Ende eines Zweiges H eingebaut ist. Es ist ein Lager 42 vorgesehen, um das einem Lagerzapfen ähnelnde Ende 44 der Stange 38 aufzunehmen, und eine Torsionsbuchse 46 ist sowohl mit der Innenwand 48 des Zweiges H als auch mit der Außenfläche der Torsionsstange 38 verbunden. Bei dem Material der Torsionsbuchse 46 kann es sich um ein Material mit einem hohen Wert des Verhältnisses zwischen der Festigkeit und dem Elastizitätsmodul handeln, z.B. um Urethan oder ein Material mit ähnlichen Eigenschaften. Die Torsionsbuchse 46, die mit der Innenfläche des Stamms 24 oder der Innenfläche eines beliebigen der erwähnten Zweige verbunden

ist, in den sie eingebaut ist, und die außerdem mit der zugehörigen Torsionsstange 38 verbunden ist, setzt somit jeder Drehung der Stange 38 einen elastischen Widerstand entgegen, so daß sich ein Drehmoment aufbaut, wenn eine Last auf eines der Enden 34 und 36 der Hebelzweige K oder auf beide Enden aufgebracht wird. Hierdurch erhalten die sich verzweigenden Hebel ein Federungsvermögen, auf dessen Bedeutung im folgenden näher eingegangen wird.

Geht man von dem Stamm 24 nach Fig. 1 aus, erkennt man somit, daß zwischen diesem Stamm und der Lagerungszone 32 des sich verzweigenden Hebels K eine Verbindung vorhanden ist, die durch eine Stange 38 und eine Buchse 40 gebildet wird. Der sich verzweigende Hebel K ist seinerseits an seinen Enden 34 und 36 mit Lagerungszonen 49 von sich verzweigenden Hebeln J verbunden, von denen einen Zweig 50 und einen Zweig 52 umfaßt. Die sich verzweigenden Hebel J sind ihrerseits an ihren Enden 54 und 56 mit Lagerungszonen 58 von sich verzweigenden Hebeln I verbunden, von denen jeder einen Zweig 60 und einen Zweig 62 umfaßt. Die sich verzweigenden Hebel I sind wiederum an ihren Enden 64 und 66 mit Lagerungszonen 68 von sich verzweigenden Hebeln H verbunden, von denen jeder einen Zweig 70 und einen Zweig 72 umfaßt. Die sich verzweigenden Hebel H sind an ihren Enden 74 und 76 mit Lagerungszonen 78 von sich verzweigenden Hebeln G verbunden, von denen jeder einen Zweig 80 und einen Zweig 82 umfaßt. Die sich verzweigenden Hebel G sind weiter an ihren Enden 84 und 88 mit Tragstücken 90 (Fig. 5 und 6) verbunden, die in den Lagerzonen 92 von sich verzweigenden Hebeln F angeordnet sind, von denen jeder einen Zweig 94 und einen Zweig 96 umfaßt. Jede der Verbindungen zwischen den Enden der sich verzweigenden Hebel G bis K und den Lagerungszonen der nächstfolgenden Zweige ist durch eine Torsionsstange 38 gebildet, die gemäß Fig. 2 und 7 mit Torsionsbuchsenmitteln 40 zusammenarbeitet.



Die sich verzweigenden Hebel A bis F sind etwas anders ausgebildet. Die sich verzweigenden Hebel F sind an ihren Enden 98 und 100 gemäß Fig. 3 mit Lagerungszonen 102 von sich verzweigenden Hebeln E verbunden, von denen jeder einen Zweig 104 und einen Zweig 106 umfaßt. Die sich verzweigenden Hebel E sind ihrerseits an ihren Enden 108 und 110 mit Lagerungszonen 112 von sich verzweigenden Hebeln D verbunden, von denen jeder einen Zweig 114 und einen Zweig 116 umfaßt. Die sich verzweigenden Hebel D sind wiederum an ihren Enden 118 und 120 mit Lagerungszonen 122 von sich verzweigenden Hebeln C verbunden, von denen jeder einen Zweig 124 und einen Zweig 126 umfaßt. Die sich verzweigenden Hebel C sind an ihren Enden 128 und 130 mit Lagerungszonen 132 von sich verzweigenden Hebeln B verbunden, von denen jeder einen Zweig 134 und einen Zweig 136 umfaßt. Die sich verzweigenden Hebel B sind an ihren Enden 138 und 140 mit Lagerungszonen 142 von sich verzweigenden Hebeln A verbunden, von denen jeder einen Zweig 144 und einen Zweig 146 umfaßt. Die äußeren Enden 148 und 150 der sich verzweigenden Hebel A tragen die beweglichen Lastaufnahmemittel 26, die äußere Ansätze 152 (Fig. 13 bis 15) aufweisen, mittels welcher die Last, z.B. ein Körper 25 (Fig. 4) unterstützt werden soll. Bei der Last könnte es sich anstelle des Körpers 25 auch um eine Fläche 200 handeln, die gemäß Fig. 21 eine erfindungsgemäße Vorrichtung, z.B. einen Reifen oder ein Rad 202, unterstützt, oder um einen Gegenstand 204 (Fig. 24), der in einem gemäß der Erfindung ausgebildeten Rahmen oder Behälter 206 unterstützt ist.

Die unteren sich verzweigenden Hebel G bis J, der unterste Zweig K und der Stamm 24 bestehen aus Metall, z.B. Stahl oder Aluminium, und diese Teile sind vorzugsweise durch Eintauchen mit einem Überzug aus einem Plastisol oder dergleichen versehen; die die Zweige A bis F umfassende obere Konstruktion besteht aus einem vergleichsweise stärker federungsfähigen Material wie Urethan. Sowohl Aluminium als auch Urethan

weisen ein Federungsvermögen auf. Zwar besitzt Aluminium natürlich ein erheblich geringeres Federungsvermögen als das Urethan, doch wird dieses Federungsvermögen durch die Torsionsbuchsen 46 vergrößert. Trotzdem haben jedoch die unteren Zweige G bis K eine größere Steifigkeit als die oberen Zweige A bis F. Somit ist gemäß der Erfindung ein System von Zweigen vorgesehen, bei dem die oberen Zweige in stärkerem Maße federungsfähig sind als die unteren Zweige. Dies ist erwünscht, da die unteren Zweige einen größeren Teil der belasteten Fläche zu tragen haben und als steife oder feste Basis für die oberen Zweige wirken sollen, während sich die oberen Zweige in einem relativ großen Ausmaß verlagern lassen, was insbesondere für ihre äußeren Enden gilt, die die beweglichen Lastaufnahmemittel 26 tragen.

Die unteren sich verzweigenden Hebel können anstelle von Stahl auch aus einem mit Glasfasern verstärkten Kunststoff wie Polypropylen oder einem anderen relativ steifen Werkstoff bestehen, und man kann das Urethan bei der oberen Konstruktion durch ein anderes federungsfähiges Material ersetzen, z.B. durch Metall, Kunststoffe oder ein anderes Material.

In Fig. 5 und 6 erkennt man jeweils eine gestrichelte Linie 156 bzw. 156a; diese Linien repräsentieren die gedachten Umrißlinien, welche die äußeren Enden 152 der beweglichen Lastaufnahmemittel 26 repräsentieren. Die Enden 152 und damit auch die Umrißlinien 156 und 156a liegen in einer gemeinsamen Ebene, wenn sich die Matratze 20 im unbeanspruchten Zustand befindet. Wenn auf eines oder mehrere der Enden 152 ein Druck oder eine Last aufgebracht wird, werden die Enden 152 wegen der Federungsfähigkeit der Konstruktion gegenüber den normalen Umrißlinien 156 und 156a verlagert.

Gemäß Fig. 2 und 3 sind die sich verzweigenden Hebel so angeordnet, daß man von einem geometrisch nicht abgeglichenen System sprechen kann. Mit anderen Worten, einige der Hebelarme

haben eine größere Länge als ihre Gegenstücke, beispielsweise ist bei jedem sich verzweigenden Hebel E der Zweig 106 länger als der Zweig 104. Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist absichtlich ein geometrisch nicht abgeglichenes System vorgesehen, denn wenn die sich verzweigenden Hebel mit den nächsttieferen sich verzweigenden Hebeln genau in der Mitte zwischen ihren Enden verbunden sind, so daß auf beiden Seiten jeder Lagerungszone Zweige von gleicher Länge vorhanden sind, ergibt sich schätzungsweise eine Änderung der Steifigkeit von  $\pm 14\%$ , wenn eine einzige punktförmige Last auf irgendeines der verschiedenen Enden 152 der beweglichen Lastaufnahmemittel 26 aufgebracht wird.

Diese Änderung ist auf den Einfluß ungleicher mechanischer Übersetzungswirkungen zurückzuführen, die sich ergeben, wenn Lasten auf verschiedene Enden eines Hebels aufgebracht werden, denn da sich das Hebelsystem nach unten fortsetzt, ergibt sich bezüglich der Beziehung zwischen einem Hebel und dem darunter liegenden dritten Hebel, wenn man die Enden dieses Hebels betrachtet, daß ein Hebelende erheblich weniger weit entfernt ist als das andere Ende. Wenn man z.B. einen Hebel B betrachtet, erkennt man, daß sein Ende 140 dem zugehörigen Hebel E näher benachbart ist als sein Ende 138, so daß sich eine andere Hebelübersetzung ergibt, wenn eine einzige Last einmal auf das eine und einmal auf das andere Ende des Hebels B aufgebracht wird. Da die durch eine Kraft bewirkte Auslenkung an jedem der beweglichen Lastaufnahmemittel 26 der Summe der Auslenkungen aller die Last aufnehmenden, sich verzweigenden Hebel unter dem belasteten Lastaufnahmemittel ist, wird gemäß der Erfindung ein abgeschätztes Hebelverhältnis von etwa 56,5% zu 43,5% gewählt, da sich hierbei innerhalb des ganzen Hebelsystems eine im wesentlichen gleichmäßige Auslenkung ergibt, wobei das System gleichzeitig geometrisch nicht abgeglichen ist. Daher wird dieses System im folgenden weiterhin als ein geometrisch nicht abgeglichenes System bezeichnet.

Jeder der Hebel A bis K bildet ferner eine Lagerung, die Torsionskräfte aufnehmen kann. Das jeweils wirksame Drehmoment variiert in Abhängigkeit von der Lage der unterstützten Last. Die durch eine Kraft bewirkte Auslenkung richtet sich bei jedem der sich verzweigenden Hebel des Systems nach der Lage des Punktes, an dem die Last aufgebracht wird. Wenn man jeden der sich verzweigenden Hebel in der erwähnten Weise in einer zweckmäßigen Richtung als nicht abgeglichenen Hebel ausbildet, ist es möglich, die erwähnten Änderungen so auszugleichen, daß das gesamte Auslenkungsverhalten sämtlicher Hebel beim Aufbringen einer Kraft an allen Punkten innerhalb des Systems im wesentlichen das gleiche ist.

Fig. 2 und 3 veranschaulichen die erwünschte unabgeglichene Anordnung bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die sich verzweigenden oberen Hebel A bis F, die man zusammen als eine erste Hebelanordnung bezeichnen kann, umfassen Hebel, die in erster Linie infolge des Federungsvermögens des Werkstoffs zur Wirkung kommen, aus dem sie bestehen. Sie sind aus einem Material, z.B. Urethan, hergestellt, bei dem das Verhältnis zwischen der Festigkeit und dem Elastizitätsmodul einen hohen Wert hat, so daß es möglich ist, bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, z.B. der hier beschriebenen Matratze, das gewünschte Auslenkungsverhalten zu erzielen, ohne daß das Material der Hebelzweige überbeansprucht wird. Auf diese Weise ist dafür gesorgt, daß das Material genügend federungsfähig ist und eine solche Festigkeit aufweist, daß die Zweige jedes Hebels den nächstfolgenden Zweig und die Last abstützen können, für die die Vorrichtung konstruiert ist; gleichzeitig haben jedoch die Hebelzweige ein solches Federungsvermögen, daß das Material auf Torsion beansprucht werden kann, so daß sich die freien Enden der Hebelzweige gegenüber den Lagerungszonen verdrehen können und die Hebel des Systems in der beschriebenen Weise zur Wirkung kommen.

Als bevorzugt zu verwendendes Material wurde Urethan genannt, da es sich hierbei um ein Material handelt, das die erforderlichen Eigenschaften besitzt. Jedoch können die beschriebenen Hebel natürlich auch aus jedem anderen Werkstoff hergestellt sein, der ähnliche Eigenschaften aufweist.

Auch die unteren sich verzweigenden Hebel G bis J und sogar die untersten Hebel K könnten aus dem gleichen Werkstoff hergestellt sein. Wegen der Größe der benötigten Formen, und da diese Hebel im Vergleich zu den oberen Hebeln eine größere Länge haben, wird es jedoch gemäß der Erfindung vorgezogen, für die unteren Zweige G bis K, die insgesamt als eine zweite Hebelanordnung bezeichnet werden können, eine andere Anordnung zu wählen, die ein ausreichendes Federungsvermögen gewährleistet. Neben den größeren Abmessungen spielt auch der Kostenfaktor eine Rolle, denn für die unteren Hebel würde man eine erheblich größere Urethanmenge benötigen, die zu Herstellungskosten führen würde, welche erheblich höher sein würden als die Kosten der beschriebenen Konstruktion, die sich aus Rohren und Torsionsbuchsen zusammensetzt.

Die als Rohre ausgebildeten Zweige G bis K weisen das Federungsvermögen auf, das bei dem erwähnten nicht abgeglichenen System erforderlich ist. Das geometrisch nicht abgeglichene System erhält man dadurch, daß man bei jedem der rohrförmigen, sich verzweigenden Hebel dort, wo es erforderlich ist, einen der Zweige länger macht als den anderen Zweig. Bei der in Fig. 2 und 3 gezeigten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das System in der beschriebenen Weise dadurch unabgeglichen gemacht, daß die oberen Zweige A bis F eine bestimmte Länge und einen bestimmten Querschnitt erhalten, und daß die unteren Zweige G bis K eine bestimmte Länge erhalten, wie es aus den nachstehenden Tabellen zu ersehen ist.

In diesen Tabellen sind alle Abmessungen der verschiedenen Hebel angegeben. In der Tabelle I sind die oberen sich verzweigenden Hebel A bis F zusammengestellt, die z.B. aus Polyurethan oder einem gleichwertigen Werkstoff bestehen, und bei denen die Enden der Zweige direkt mit der nächstfolgenden Lagerungszone verbunden sind. Die Tabelle II enthält Angaben über die sich verzweigenden Hebel G bis K im unteren Teil der Vorrichtung, die aus Stahl oder Aluminium bestehen können und miteinander jeweils durch Torsionsbuchsen 46 und Stangen 38 verbunden sind.

Tabelle IErste Hebelanordnung

Hebel	Zweig	Länge mm	Querschnitt	
			Breite mm	Höhe mm
A	144	13,1	1,65	4,95
A	146	17,0	1,65	4,95
B	134	13,1	1,65	4,95
B	136	17,0	1,77	5,33
C	124	26,2	2,34	7,00
C	126	34,0	2,54	7,60
D	114	26,2	3,90	11,70
D	116	34,0	4,22	12,70
E	104	52,5	5,58	17,80
E	106	65,5	5,94	18,80
F	94	52,5	9,40	27,80
F	96	65,5	9,90	28,7

In der folgenden Tabelle II sind die Abmessungen der Hebel G bis K und der zugehörigen Torsionsbuchsen sowie der Torsionsbuchse 40 des Stamms 24 angegeben.

Tabelle II

Zweite Hebelanordnung

Hebel	Zweig	Länge	Abmessungen der Torsionsbuchsen		
			Innen- durchmesser	Außen- durchmesser	Länge
		mm	mm	mm	mm
G	80	105	7,9	13,4	6,4
G	82	136	7,9	13,4	6,4
H	70	105	15,8	26,5	6,4
H	72	136	15,8	26,5	6,4
I	60	210	15,8	26,5	12,7
I	62	272	15,8	26,5	12,7
J	50	257	31,7	61,2	12,7
J	52	257	31,7	61,2	12,7
K	28	483	31,7	61,2	25,4
K	30	483	31,7	61,2	25,4
Buchse 40 (Stamm 24):			31,7	61,2	50,8



Gemäß den Tabellen haben die Zweige 50, 52, 28 und 30 der sich verzweigenden Hebel J und K die gleiche Länge, um das Bett symmetrisch zu unterteilen. Im folgenden wird auf Fig. 2 Bezug genommen, die durch gestrichelte Linien in acht Felder 158, 160, 162, 164, 166, 168, 170 und 172 unterteilt ist. Es sei bemerkt, daß die beiden durch die Felder 158 bis 164 bzw. die Felder 166 bis 172 bezeichneten Hälften des Betts symmetrisch bzw. spiegelbildlich ausgebildet sind. Ferner sind die durch die Felder 158, 162 und 160, 164 gebildeten Viertel des Betts ebenso wie ihre Gegenstücke 166, 170 und 168, 172 symmetrisch und spiegelbildlich zueinander angeordnet.

Bei zunehmender Entfernung der Gruppen von sich verzweigenden Hebeln und Hebelzweigen von dem Stamm 24 wird es in zunehmendem Maße ersichtlich, daß die Anordnung in der beschriebenen Weise geometrisch unabgeglichen ist. Die Beziehung zwischen dem kurzen Zweig und dem langen Zweig jedes der sich verzweigenden Hebel entspricht den Angaben in den Tabellen, und aus Fig. 2 und 3 ist ersichtlich, daß der gesamte Abgleich des Systems in der beschriebenen Weise aufrechterhalten ist, so daß eine Gruppe von Hebeln, die sich innerhalb einer bestimmten Fläche befindet, spiegelbildlich zu den benachbarten Gruppen ausgebildet ist, abgesehen davon, daß die Lagerungszonen in manchen Fällen anders angeordnet sind, um die Vorrichtung in der gewünschten Weise geometrisch unabgeglichen zu machen.

Es liegt auf der Hand, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung einen federungsfähigen Rahmen oder ein Gestell 22 umfassen muß, und daß optimale Ergebnisse erzielt werden, wenn der Rahmen 22 sich verzweigende Hebel umfaßt, die nicht abgeglichen sind.

Der Ausdruck "bewegliche Lastaufnahmemittel" zur Bezeichnung jedes der Lastaufnahmeelemente 26 bezeichnet ein

bewegliches Element der Konstruktion, das sich verlagert, wenn eine Last, z.B. die Last 25, die einen Körper repräsentiert, auf die Lastaufnahmemittel aufgelegt wird, wie es z.B. geschieht, wenn es sich um die beschriebene Matratze 20 handelt. Der gleiche Ausdruck beschreibt auch die erwähnte Beweglichkeit für den Fall, daß eine erfindungsgemäße Vorrichtung ihrerseits gegen einen Körper gedrückt wird, der sich zunächst außerhalb des Umrisses der Vorrichtung befindet, so daß die Lastaufnahmemittel verlagert werden.

Wie im folgenden beschrieben, könnte man die Erfindung z.B. bei einem Rad anwenden, bei der die zu unterstützende Last das Rad gegen eine Fläche drückt, und bei dem die beweglichen Lastaufnahmemittel gegenüber der Fläche verlagert werden, über die das Rad hinwegrollt, und nicht etwa gegenüber der durch das Rad unterstützten Last. Unter der Bezeichnung "Last" ist hier ebenso wie in den Ansprüchen jede Kraft zu verstehen, die eine Verlagerung der beweglichen Lastaufnahmemittel der erfindungsgemäßen Vorrichtung bewirkt.

Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in Gestalt der Matratze 20 ist das Ausmaß der Verlagerung der beweglichen Lastaufnahmemittel 26 relativ groß, und es ist erwünscht, diese Verlagerung zu begrenzen, wenn ein Patient auf die Matratze gelegt oder von ihr abgehoben wird, um Stürze und Verletzungen unmöglich zu machen. Gemäß der Erfindung sind daher Anschlagmittel vorgesehen, die eine solche Verlagerung der Lastaufnahmemittel verhindern. Diese Haltemittel 180 umfassen bewegliche Zwischenrahmenmittel 182. Diese Zwischenrahmenmittel weisen eine zentrale Öffnung 184 auf, welche den Stamm 24 und die untersten Hebelzweige K aufnehmen kann. Die Zweige K sind relativ steif, so daß sie nicht festgelegt zu werden brauchen. Der Zwischenrahmen 182 ist mit Betätigungsmitteln 186 versehen, so daß er nach Bedarf nach oben und unten bewegt werden kann. Befindet sich der Zwischenrahmen 182 in seiner oberen Stellung, übt er einen Druck auf

die sich verzweigenden Hebel der Vorrichtung aus, so daß die Elastizität der Hebel nicht zur Wirkung kommt. Wird der Zwischenrahmen 182 gesenkt und außer Berührung mit den sich verzweigenden Hebeln gebracht, wird die Beweglichkeit der Hebelanordnung wieder hergestellt.

Es ist zweckmäßig, eine Rahmenkonstruktion 188 vorzusehen, die einen Boden 190, Seitenwände 192 und stirnseitige Verstrebungen 194 umfaßt und einen Tragrahmen für das beschriebene Hebelsystem bildet. Eine solche Rahmenkonstruktion ist in Fig. 4 als Bestandteil der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Jedoch könnte man auch einen beliebigen anders ausgebildeten Tragrahmen als Unterstützung für das Hebelsystem vorsehen. Das Hebelsystem kann direkt auf dem Boden oder einer anderen Unterstützung angeordnet sein. Die bevorzugte Ausführungsform entspricht jedoch der Darstellung in Fig. 1.

Die Betätigungsmittel 186 für den Zwischenrahmen 182 umfassen eine Stangen- und Rollenanordnung, die mit vier Spulen 189 verbunden ist, an denen Seile 191 befestigt sind, die ihrerseits mit dem Zwischenrahmen 182 verbunden sind, so daß der Zwischenrahmen gemäß Fig. 1 durch Drehen einer Kurbel 193 gehoben und gesenkt werden kann.

Es ist zweckmäßig, eine Pufferschicht, z.B. eine Schicht 195 aus einem Schaummaterial, auf der Oberseite des Zwischenrahmens 182 anzuordnen. Hierdurch wird eine bessere Dämpfungswirkung gewährleistet, und die sich verzweigenden Hebel werden gegen Beschädigungen geschützt, wenn sie festgelegt sind.

Die bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist mit Abdeckungsmitteln für die beweglichen Lastaufnahmemittel 26 versehen. Diese Abdeckungsmittel 196 umfassen gemäß Fig. 8 eine Schicht 198 aus einem dünnen Material, vorzugsweise

einem Flachmaterial aus Urethan, mit einer Dicke von etwa 0,05 mm. Das Flachmaterialstück 198 ist mit den Enden 152 der beweglichen Lastaufnahmemittel 26 an Verbindungsstellen 208 verbunden. Die Abstände zwischen den Verbindungsstellen 208 auf dem Flachmaterial 198 sind größer als die Abstände zwischen den Enden 152 der Lastaufnahmemittel. Infolgedessen ist die Querschnittsfläche des Flachmaterials 189 zwischen drei oder mehr Enden 152 größer als die Querschnittsfläche zwischen diesen Enden. Dies hat zur Folge, daß überschüssiges Flachmaterial vorhanden ist, so daß das Flachmaterial 198 auf den Enden 152 nicht flachliegend angeordnet oder gespannt ist. Bei dem in Fig. 8, 9 und 10 gezeigten Ausführungsbeispiel weist jede Teilfläche des Flachmaterials zwischen vier Enden 152 einen zentralen Abschnitt 212 auf, der nach unten gekrümmt ist und durchhängt. Das Flachmaterial 198 ist in dieser Weise angeordnet, damit es sich zusammen mit den Enden 152 bewegen kann, wenn diese beim Gebrauch der Vorrichtung verlagert werden, und damit ein ausreichender Spielraum vorhanden ist, so daß sich die Enden 152 bewegen können, ohne durch einen zu großen Widerstand des Flachmaterials gehemmt zu werden.

Zwischen den Enden 152 der Lastaufnahmemittel sind die Teilflächen des Flachmaterials 198 mit Einschnitten 214 versehen, so daß sich die Enden 152 innerhalb eines größeren Bereichs bewegen können, ohne durch das Flachmaterial behindert zu werden. Bei der bevorzugten Ausführungsform sind die Ausschnitte 214 so ausgebildet, daß sich Flachmaterialstreifen jeweils diagonal zwischen zwei Enden 152 erstrecken. Diese Streifen umfassen außerdem Streifen 216, die sich im rechten Winkel zueinander längs der Reihen von Enden 152 erstrecken und ein Gitter bilden, während die Streifen 218 diagonal zwischen benachbarten Enden 152 und den zugehörigen Verbindungsstellen 208 verlaufen.

Die Abdeckung 196 hat die Aufgabe, die durch die Enden 152 aufgebrachten Unterstützungskräfte gleichmäßig über eine möglichst große Fläche zu verteilen.

Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann das Flachmaterial 198 durch Sätze von Materialstreifen ersetzt sein, die den Streifen 216 und 218 entsprechen, oder es könnte durch ein sehr dehnbares Flachmaterialstück ersetzt sein.

Das Flachmaterial 198 ist an seinen Rändern 220 mit den Rahmengliedern 192 flexibel verbunden.

Die Abdeckmittel 196 können außerdem ein oberes Flachmaterialstück 222 umfassen, das vorzugsweise aus einem feinsporigen Polyurethanschaum besteht und eine Dicke von etwa 6,5 mm hat. Das Flachmaterialstück 222 überdeckt das ganze Flachmaterialstück 198, und es kann auch aus einem elastischen Garn bestehen und einen abnehmbaren Überzug für die ganze Matratze 20 bilden. Auch der Überzug 222 kann an seinen Rändern 224 gegebenenfalls flexibel an den Rahmenteilern 192 befestigt sein.

Es ist zweckmäßig, dafür zu sorgen, daß es möglich ist, den Überzug 222 und in manchen Fällen auch das Flachmaterialstück 198 abzunehmen, damit diese Teile gewaschen werden können. Um den Überzug 222 zu entfernen, löst man lediglich die Befestigung an den Rändern 224, woraufhin der Überzug abgenommen werden kann. Wenn auch das Flachmaterialstück 198 abnehmbar sein soll, wird es an den Enden 152 der Lastaufnahmemittel mit Hilfe von Befestigungsvorrichtungen, z.B. der in Fig. 10 gezeigten Druckknöpfe 226 befestigt. Wenn das Flachmaterialstück 198 entfernt werden soll, werden seine Ränder 220 gelöst, und dann werden die Befestigungsvorrichtungen 226 gelöst, woraufhin das Flachmaterialstück entfernt werden kann. Bei der bevorzugten Ausführungsform würde sich dies als sehr zeitraubend erweisen. Es kann leichter sein,

das Flachmaterialstück 198 mit den Enden 152 an den Verbindungsstellen 208 fest zu verbinden und dann die gesamte Hebelanordnung auszubauen, damit sie erforderlichenfalls gereinigt werden kann, oder aber die Hebelanordnung und das Flachmaterial an Ort und Stelle zu reinigen.

Bei einer in Fig. 12 gezeigten weiteren Ausführungsform der Erfindung können mehrere Klötze 228 aus einem federnden Material, z.B. feinporigem Polyurethanschaum, vorgesehen sein, deren Dicke etwa 12,5 mm beträgt. Die Klötze 228 würden hierbei jeweils eine Teilfläche zwischen benachbarten Enden 152 der Lastaufnahmemittel überdecken. Die Klötze könnten an dem Flachmaterial 198 mit Hilfe eines Klebemittels befestigt sein, und man könnte als obere Abdeckung bei der Anordnung nach Fig. 12 einen Überzug 230 vorsehen, der vorzugsweise als Gewebe aus Urethan ausgebildet ist.

Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung können die Lastaufnahmemittel 26 an ihren Enden 152 gemäß Fig. 13 jeweils mit einem kreisrunden Teller 232 oder gemäß Fig. 14 mit einer rechteckigen oder quadratischen Auflageplatte versehen sein. Diese Auflageplatten würden in der Praxis mit einem Überzug z.B. entsprechend dem Überzug 222 nach Fig. 11 versehen sein, der abnehmbar ist, um gewaschen werden zu können. Der Überzug 222 könnte in der schon beschriebenen Weise aus feinporigem Polyurethan bestehen, oder er könnte durch ein anderes Flachmaterial ersetzt werden, z.B. ein gewebtes Material oder eine Schicht aus Kunststoff oder ein beliebiges anderes Flachmaterial, das sich leicht abnehmen und waschen bzw. reinigen läßt.

Fig. 15 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der die Enden 152 der Lastaufnahmemittel 26 mit den federnden Klötzen 236 versehen sind, die mit einem oder mehreren Überzügen entsprechend dem Überzug 222 oder einem dünnen Überzug entsprechend dem Überzug 230 nach Fig. 12 oder mit einer Kombination von zwei oder mehr Überzügen versehen werden können.

Fig. 16 zeigt perspektivisch mehrere sich verzweigende Hebelsysteme 240 gemäß der Erfindung, von denen jedes durch einen Stamm 242 bzw. 244 bzw. 246 auf einer gelenkigen Plattform 248 unterstützt ist. Diese Plattform ist vorzugsweise mit Gelenken 250 und 252 versehen, so daß ihre Teile relativ zueinander auf ähnliche Weise bewegt werden können wie die Teile des Matratzenrahmens eines Krankenhausbetts bekannter Art. Der Teil 254 der Plattform würde sich normalerweise unter dem Rumpf und den Schultern eines Patienten befinden. Der Teil 256 würde zwischen der Hüfte und den Knien unter den Beinen des Patienten angeordnet sein, und der Teil 258 würde die Unterschenkel des Patienten tragen. Bei dieser Ausführungsform würde man auf bekannte Weise ausgebildete, in Fig. 16 nicht dargestellte Vorrichtungen zum Verstellen der verschiedenen Teile der Plattform 248 vorsehen. Es sei bemerkt, daß die sich verzweigenden, in Fig. 16 gezeigten Hebelsysteme 240 nicht vollständig dargestellt sind, daß vielmehr nur die untersten Zweige und die Stämme 242, 244 und 246 der verschiedenen Abschnitte gezeigt sind. Die nicht dargestellten Teile der Konstruktion würden den weiter oben beschriebenen ähneln, und sie würden eine größere Zahl von beweglichen Lastaufnahmemitteln tragen, die alle in einer gemeinsamen Ebene liegen, wenn man die Plattformteile 254, 256 und 258 in eine gestreckte Lage bringt.

Fig. 17, 18 und 19 zeigen eine weitere Ausführungsform der Erfindung, bei der sich verzweigende Hebelanordnungen 260 und 262 die Rückenlehne bzw. den Sitz eines Stuhls bilden, der ein Gestell 264 und seine Beine 266 umfaßt. Bei dieser Ausführungsform würden die beweglichen Lastaufnahmemittel 268 in der aus Fig. 18 und 19 ersichtlichen Weise angeordnet sein. Die Anlageflächen des Stuhls könnten mit Platten 270 versehen sein, die Polster 272 aus einem Schaummaterial tragen, welche mit einem Polsterüberzug 274 versehen sind, der zwischen benachbarten Platten 270 Falten 276 bildet, welche

dem gleichen Zweck dienen wie die an Hand von Fig. 9 und 10 beschriebenen gekrümmten Abschnitte 212 des Überzugs 198. Die tragende Fläche könnte ferner entsprechend den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen ausgebildet sein.

Fig. 20, 21 und 22 zeigen eine weitere Ausführungsform der Erfindung in Gestalt eines Rades, das gemäß Fig. 21 z.B. über eine Treppe 200 rollen kann. Das Rad 202 kann natürlich auch über eine ebene Fläche oder eine Fläche mit einer beliebigen anderen Form rollen. Das Rad 202 umfaßt einen einer Nabe ähnelnden, sich verzweigenden Stamm 292 mit einer Achse 294, deren Mittellinie die Bezugslinie für zwei sich verzweigende Hebelanordnungen 296 gemäß der Erfindung ist. Jede Hebelanordnung bewegliche Lastaufnahmemittel 298, die mit den äußersten sich verzweigenden Hebeln 300 verbunden sind und eine kreisrunde Umrißlinie bestimmen. Die beweglichen Lastaufnahmemittel 298 verlagern sich gegenüber der Fläche 200, auf der das Rad 202 laufen soll. An den freien Enden der beweglichen Lastaufnahmemittel 298 können Platten 304 angebracht sein, damit die Belastung besser verteilt wird.

Fig. 23 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung, bei der ein Satz von beweglichen Lastaufnahmemitteln 306, die einem erfindungsgemäßen sich verzweigenden Hebelsystem zugeordnet sind, einen Bestandteil eines Schuhs 307 bilden, um einen menschlichen Fuß 308 zu unterstützen.

Fig. 24 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung, bei der ein Gegenstand 204 in einem Transportgestell oder Behälter 206 durch sich verzweigende Hebelanordnungen 309 gemäß der Erfindung unterstützt wird. Bei dieser Ausführungsform sind bewegliche Lastaufnahmemittel 310 vorgesehen. Fig. 25 zeigt dagegen einen Behälter 312, bei dem sich die beweglichen Lastaufnahmemittel 314 nicht an dem zu unterstützenden Gegenstand 316, sondern an benachbarten Teilen des Behälters abstützen.



Gemäß der vorstehenden Beschreibung sind bei jeder Ausführungsform der Erfindung Sätze von Hebeln vorgesehen, die in beweglichen Lastaufnahmemitteln enden. In manchen Fällen bestehen die Enden bestimmter Hebel mit den Lagerungszonen anderer Hebel aus einem Stück, um Tragmittel zu bilden. Eine solche Verbindungsstelle ist in Fig. 5 bei 320 und in Fig. 6 bei 322 dargestellt. Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung würden alle in Fig. 5 und 6 in dieser Weise dargestellten Verbindungsstellen als Formstücke ausgebildet sein.

Der in der vorstehenden Beschreibung verwendete Ausdruck "federungsfähig" gilt sowohl für die an Hand von Fig. 5 und 6 beschriebene geformte Konstruktion als auch für Konstruktionen, die gemäß Fig. 7 mit Torsionsbuchsen 40 versehen sind.

Ansprüche:

## A N S P R Ü C H E

1. Mechanische Unterstützungsvorrichtung mit einer verlagbaren Stützfläche, gekennzeichnet durch mehrere bewegliche Lastaufnahmemittel (26), wobei bestimmte bewegliche Lastaufnahmemittel mit anderen beweglichen Lastaufnahmemitteln durch mindestens eine Hebelanordnung so verbunden sind, daß sie eine Gruppe von Lastaufnahmemitteln bilden, wobei die Hebelanordnung mindestens einen sich verzweigenden Hebel (G) mit einer zwischen seinen Enden liegenden Lagerungszone (78) umfaßt, wobei diese Lagerungszone drehbar mit Unterstützungsmitteln (40) verbunden ist, die eine mit Torsionskräften arbeitende Einrichtung (38, 46) umfassen, welche so ausgebildet ist, daß einer Drehung der Lagerungszone durch die Unterstützungsmittel ein Widerstand entgegengesetzt wird, und wobei die Hebelanordnung so ausgebildet ist, daß sie bei einer Verlagerung eines der Lastaufnahmemittel in einer ersten Richtung eine Kraft auf andere Lastaufnahmemittel einer im wesentlichen entgegengesetzten Richtung aufbringt, so daß sich die beweglichen Lastaufnahmemittel so verlagern, daß sie sich der Form der zu unterstützenden Last (25) anpassen, um die die Last tragenden Sätze auf eine größere Fläche zu verteilen.

2. Unterstützungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bestimmte Gruppen von miteinander verbundenen beweglichen Lastaufnahmemitteln (26) außerdem mit anderen Gruppen von miteinander verbundenen beweglichen Lastaufnahmemitteln durch Hebelanordnungen (K bis A) verbunden sind, die von einem Stammteil (24) ausgehen.

3. Unterstützungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Hebelanord-

nungen mindestens einen ersten Hebel (G) umfaßt, der zwei Arme (80, 82) umfaßt, welche in einer ersten Ebene angeordnet und miteinander an einer ersten Lagerungszone (78) verbunden sind, so daß sie ein erstes Niveau der Hebelanordnung bilden, sowie an der Lagerungszone vorgesehene Tragmittel, die eine mit Torsionskräften arbeitende Einrichtung (40) umfassen, welche einen Widerstand in Form eines Drehmoments hervorrufen, wenn die beiden Arme des ersten Hebels in der ersten Ebene in der einen oder anderen Richtung geschwenkt werden.

4. Unterstützungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß bestimmte erste Hebelanordnungen miteinander durch eine zweite Hebelanordnung verbunden sind, daß diese zweite Hebelanordnung die Tragmittel umfaßt, welche an der ersten Lagerungszone mit dem ersten Hebel verbunden sind, daß die zweite Hebelanordnung mindestens einen zweiten Hebel umfaßt, der zwei Arme aufweist, welche in einer zweiten Ebene angeordnet und miteinander in einer zweiten Lagerungszone verbunden sind, so daß sie ein zweites Niveau der Hebelanordnung bestimmen, und daß zweite Tragmittel vorgesehen sind, die in der zweiten Lagerungszone mit dem zweiten Hebel verbunden sind, um einen Widerstand in Form eines Drehmoments aufzubringen, wenn die Arme des zweiten Hebels um die zweite Lagerungszone in der zweiten Ebene in der einen oder anderen Richtung geschwenkt werden.

5. Unterstützungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß alle beweglichen Lastaufnahmemittel (26) der Gruppe von Hebeln im wesentlichen in der gleichen Ebene angeordnet sind.

6. Unterstützungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die die Tragmittel bildende Einrichtung zum Erzeugen von Torsionskräften durch einen federungsfähigen Werkstoff gebildet sind, aus dem die Tragmittel bestehen.

7. Unterstützungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die die Tragmittel bildende Einrichtung zum Erzeugen von Torsionskräften eine Torsionskräfte erzeugende Buchse (46) umfaßt, die an der Verbindungsstelle zwischen der Lagerungszone (78) und den Tragmitteln angeordnet ist.

8. Unterstützungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Hebel (G) zwei Arme oder Zweige (80,82) mit verschiedenen Abmessungen umfaßt.

9. Unterstützungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und die zweite Lagerungszone in verschiedenen parallelen Ebenen angeordnet sind, und daß die mit jeder der beiden Lagerungszonen verbundenen Hebelarme verschieden lang sind.

10. Unterstützungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Hebelanordnung auf verschiedenen parallelen Niveaus angeordnet sind, auf denen die Lagerungszonen jeweils gitterähnliche Anordnungen bilden, die auf den verschiedenen Niveaus auf parallelen Ebenen liegen, und daß die mit jeder Lagerungszone verbundenen Hebelarme verschieden lang sind, wobei die längeren Arme so angeordnet sind, daß sie in Richtung auf das Innere der betreffenden gitterähnlichen Anordnung orientiert sind.

11. Unterstützungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere mechanische Unterstützungseinheiten (240) auf einer Basis (258) angeordnet sind, die sich aus mehreren gelenkig miteinander verbundenen Teilen zusammensetzt.

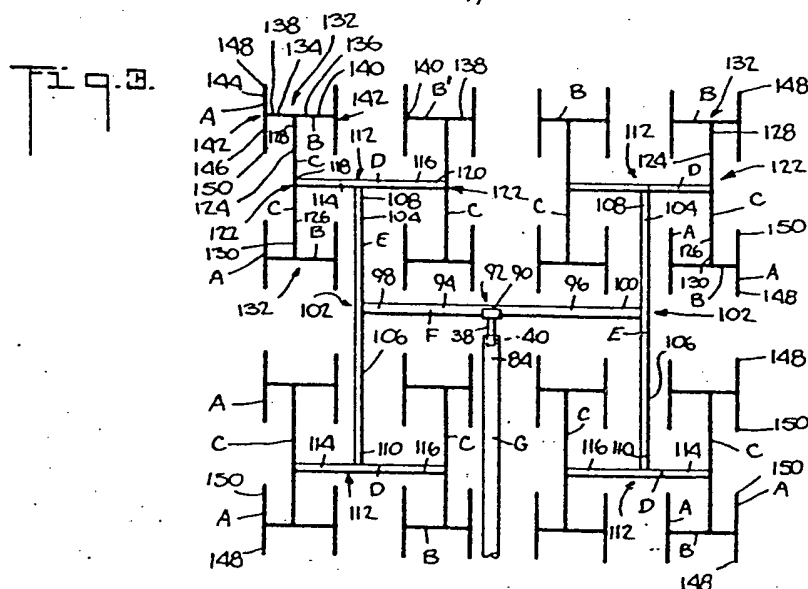
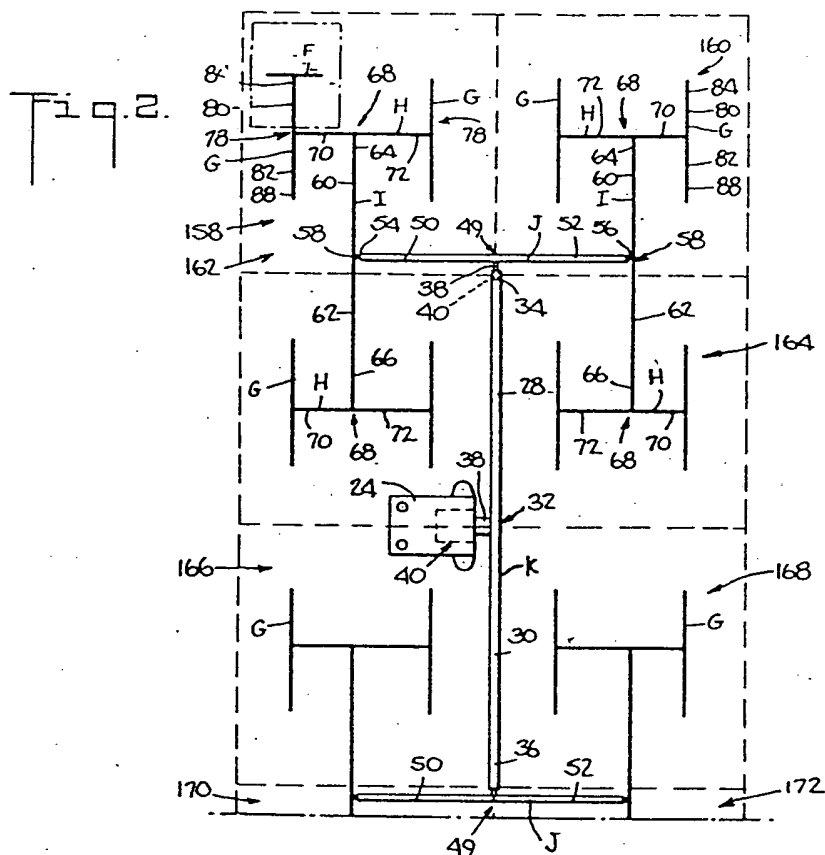
12. Möbelstück, gekennzeichnet durch mindestens eine mechanische Unterstützungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

13. Kleidungsstück, gekennzeichnet durch mindestens eine mechanische Unterstützungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11.
14. Gestell, Kasten, Behälter oder dergleichen, gekennzeichnet durch mindestens eine mechanische Unterstützungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11.
15. Rad oder dergleichen, gekennzeichnet durch mindestens eine mechanische Unterstützungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem die durch die beweglichen Lastaufnahmemittel (298) bestimmte Umrißlinie im wesentlichen kreisrund ist, und bei dem das Mittelstück bzw. die Nabe den erwähnten Stamm bildet.
16. Unterstützungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, gekennzeichnet durch Überzugsmittel (198) mit biegsamen Abschnitten (212), wobei die Überzugsmittel die beweglichen Lastaufnahmemittel (26) überdecken.
17. Unterstützungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, gekennzeichnet durch Überzugsmittel (198), die an mehreren Punkten mit den beweglichen Lastaufnahmemitteln (26) verbunden sind, wobei die Abstände zwischen den Verbindungspunkten bei den Überzugsmitteln größer sind als die Abstände zwischen den durch die Überzugsmittel verbundenen beweglichen Lastaufnahmemitteln.
18. Unterstützungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die beweglichen Lastaufnahmemittel (26) äußere Enden (152) umfassen, die durch Klötze (228) aus einem federungsfähigen Material miteinander verbunden sind.
19. Unterstützungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die beweglichen Lastaufnahmemittel (26) äußere Enden (152) umfassen, die

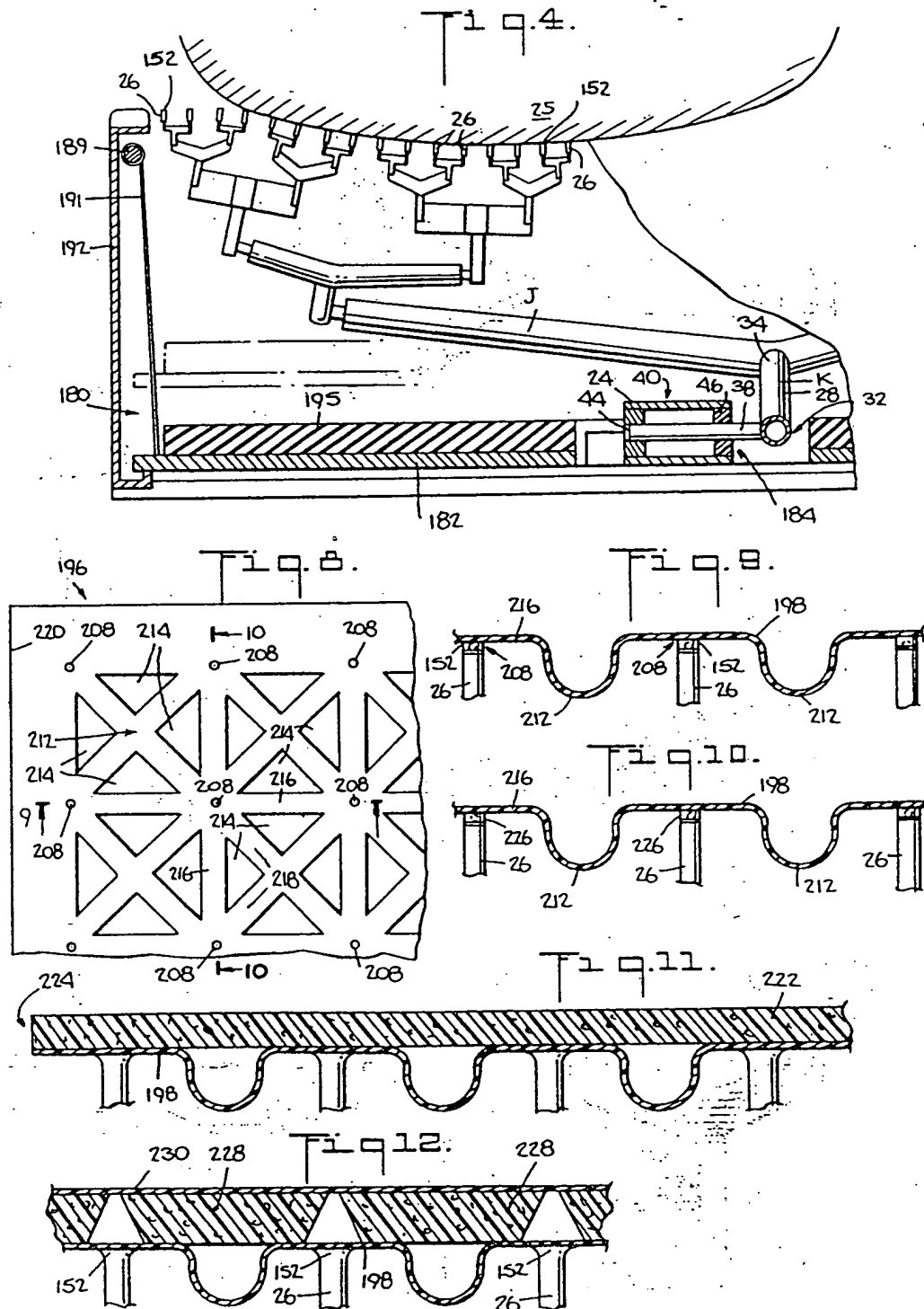
mit Ansätzen (232, 234, 236) von größerem Flächeninhalt  
versehen sind:

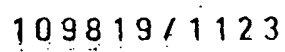
30

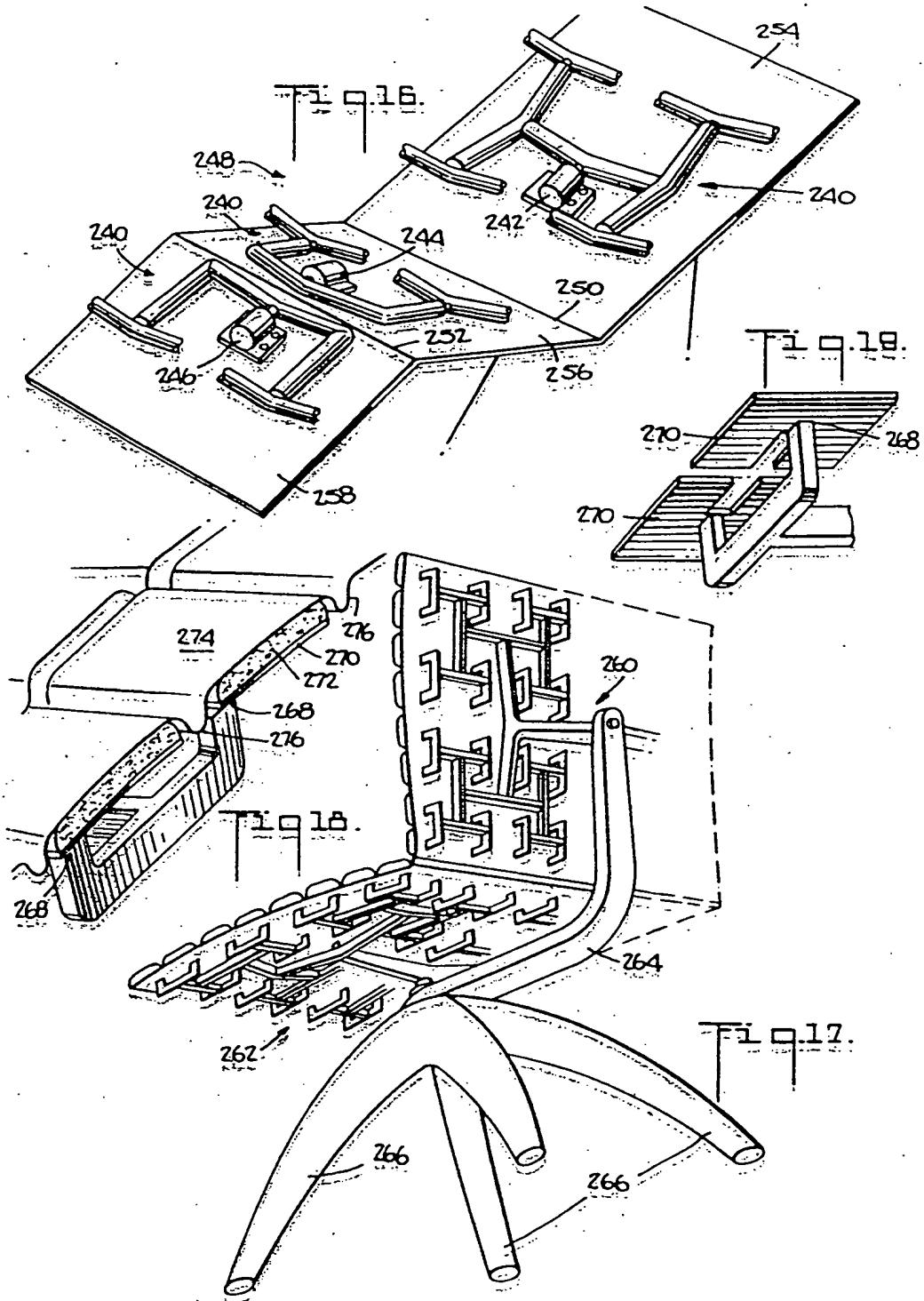
Leerseite

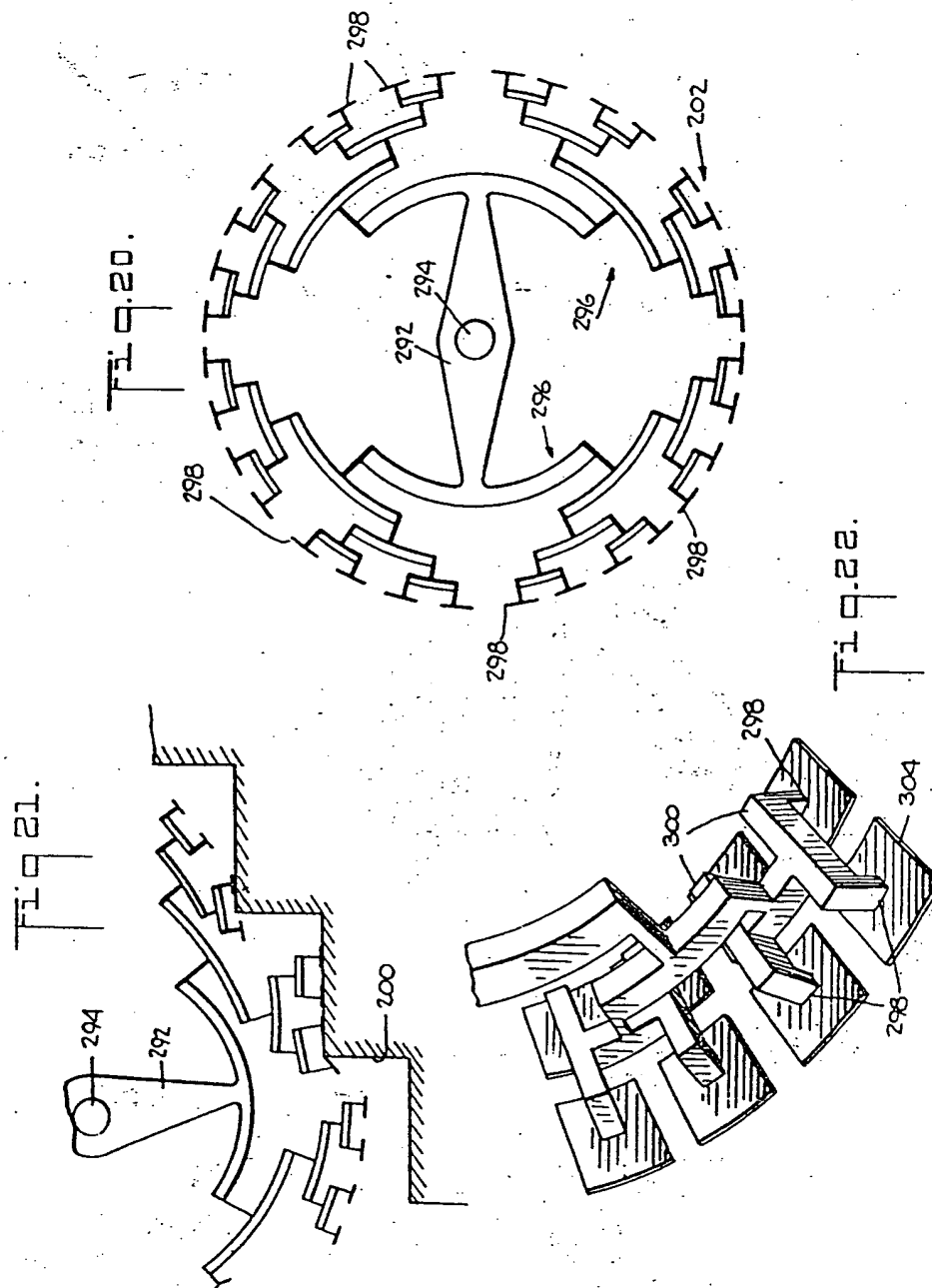












36

2048593

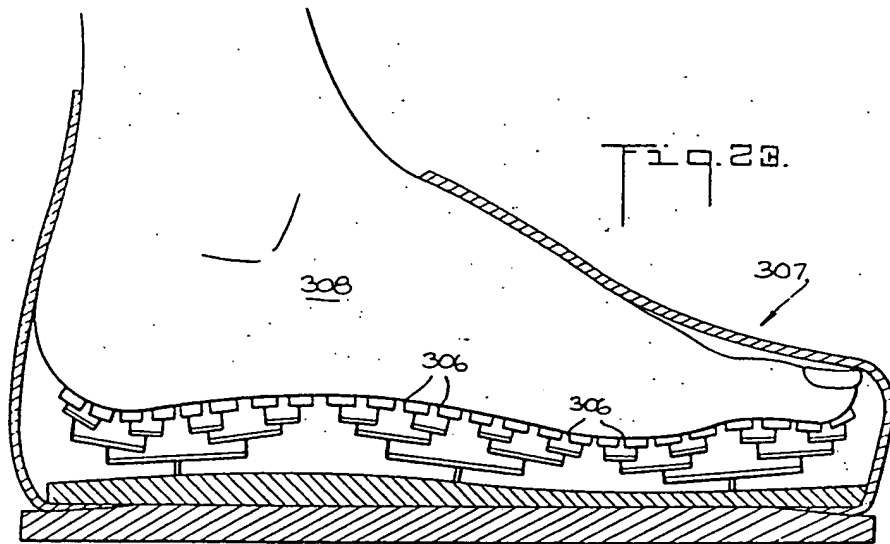


Fig. 24.

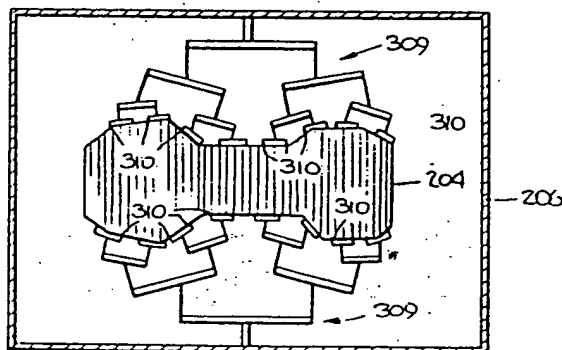
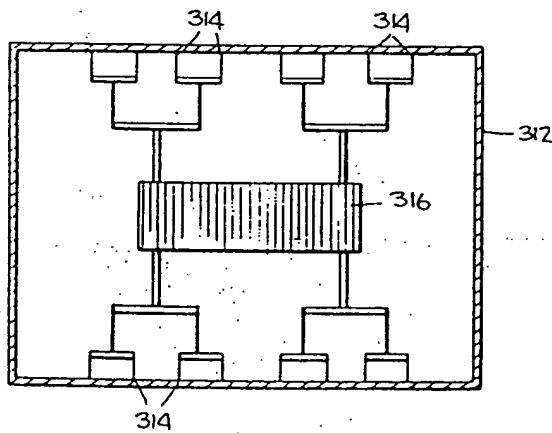


Fig. 25.



109819/1123



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**